

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 19 » апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Проектирование разработки месторождений нефти и газа
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.02 Прикладная геология
(код и наименование направления)

Направленность: Геология месторождений нефти и газа (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление с регламентирующими документами по проектированию разработки месторождений нефти и газа и их назначением; формирование знаний о составе, структуре и содержании проектной документации

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Залежи и месторождения нефти и газа; системы разработки месторождений; правила и методы выполнения работ и исследований при проектировании разработки

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|--|--------------------------------|
| ПК-1.2 | ИД-1ПК-1.2 | Знает основные положения, содержание и состав проектных документов на разработку месторождений нефти и газа; геолого-промысловые характеристики залежей, распределение запасов и методы проведения исследований для составления документов на разработку | Знает геолого-промысловую характеристику залежей и объектов разработки; распределение запасов по залежам; технику и методику проведения геолого-промысловых исследований; основы техники и технологии разработки месторождений | Экзамен |
| ПК-1.2 | ИД-2ПК-1.2 | Умеет анализировать параметры пластов и залежей и выполнять расчеты по эксплуатационным объектам при принятии решений по проектированию разработки | Умеет анализировать геолого-промысловую информацию и распределение запасов по объектам; разрабатывать программы проведения геолого-промысловых исследований на объектах разработки; | Отчёт по практическому занятию |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|---|--------------------------------|
| ПК-1.2 | ИД-3ПК-1.2 | Владеет навыками разработки документации по проведению исследований и работ при выборе проектных решений и подготовке документации на разработку месторождений нефти и газа | Владеет навыками формирования планов геолого-промысловых работ на основе исходной геолого-промысловой информации; применения технологии проведения геолого-промысловых исследований; разработки заданий на строительство и исследование скважин | Отчёт по практическому занятию |
| ПК-2.1 | ИД-1ПК-2.1 | Знает перечень руководящих документов в области проектирования разработки месторождений нефти и газа и основное содержание планируемых исследований и работ | Знает основные положения теории и технологии проведения геологоразведочных работ | Экзамен |
| ПК-2.1 | ИД-2ПК-2.1 | Умеет подготавливать необходимый комплекс исследований и работ для составления в скважинах для получения параметров для проектирования разработки месторождений нефти и газа | Умеет проектировать оптимальные комплексы геологоразведочных работ и осуществлять контроль за процессами | Экзамен |
| ПК-2.1 | ИД-3ПК-2.1 | Владеет навыками выбора методов проведения исследований и работ на объектах разработки с учетом требований руководящих документов по охране труда и недр | Владеет навыками выбора и обоснования способов ведения геологоразведочных работ с соблюдением установленных требований техники безопасности и охраны труда, действующих норм и правил при проведении геологоразведочных работ | Экзамен |
| ПК-4.1 | ИД-1ПК-4.1 | Знает последовательность составления и основы проектирования документов на разработку месторождений нефти и газа | Знает правила составления документации в области подсчета запасов, в области качества проведения геологоразведочных работ, планов проведения геолого-промысловых работ | Экзамен |
| ПК-4.1 | ИД-2ПК-4.1 | Умеет оценивать проектные решения и | Умеет проводить проверку документации на | Экзамен |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|--|--------------------------------|
| | | проводить проверку проектной документации по нормам и правилам разработки | соответствие действующим нормам и правилам | |
| ПК-4.1 | ИД-3ПК-4.1 | Владеет навыками составления геологической части проектных документов на разработку месторождений нефти и газа; методами оценки эффективности технологических решений | Владеет навыками составления отчетной документации, контроля выполнения мероприятий | Отчёт по практическому занятию |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 9 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 54 | 54 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 24 | 24 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | | | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 28 | 28 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 54 | 54 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | 36 | 36 | |
| Дифференцированный зачет | | | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 | |

4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 9-й семестр | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----------|-----------|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Введение в дисциплину. Виды и типы проектной документации при разработке месторождений. Общая характеристика проектных документов. | 10 | 0 | 8 | 12 |
| 1. Общие сведения о проектной документации. необходимость ее создания. Законодательство о Недрах. 2. Стадийность процесса проектирования разработки месторождений нефти и газа. 3. Проект пробной эксплуатации. Технологическая схема разработки. Проект разработки. Уточненные проекты разработки. Дополнения к проектным документам. Основное назначение авторского надзора за разработкой. | | | | |
| Состав и содержание проектных документов на разработку месторождений нефти и газа. | 10 | 0 | 8 | 18 |
| 4. Геологическая часть проектной документации. 5. Технологическая часть проектной документации. 6. Техническая часть проектной документации. 7. Экономическая часть проектной документации. 8. Нормативно-правовая база при составлении проектно-технологических документов на разработку. | | | | |
| Место постоянно действующих геолого-технологических моделей при разработке проектных документов. | 4 | 0 | 12 | 24 |
| 9. Общая характеристика ПДГТМ. Подготовка исходных данных. Создание геологических моделей. 10. Создание фильтрационных моделей. Прогнозирование показателей разработки. | | | | |
| ИТОГО по 9-му семестру | 24 | 0 | 28 | 54 |
| ИТОГО по дисциплине | 24 | 0 | 28 | 54 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|--|
| 1 | Определение распределения начальных и текущих запасов по пластам и залежам |
| 2 | Характеристика энергетического состояния залежи |
| 3 | Проектирование системы поддержания пластового давления |
| 4 | Сопоставление фактических и проектных показателей разработки |
| 5 | Проектирование рациональной сетки скважин |
| 6 | Формирование модели залежи Оценка КИН. |

| | |
|---------------|---|
| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
| 7 | Защита практических работ |

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|---------------------------------------|--|--|
| 1. Основная литература | | |
| 1 | Лысенко В. Д. Инновационная разработка нефтяных месторождений. Москва : Недра, 2000. 516 с. | 16 |
| 2 | Лысенко В.Д. Разработка нефтяных месторождений. Проектирование и анализ. Москва : Недра, 2003. 638 с. | 17 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Лысенко В. Д. Разработка нефтяных месторождений. Эффективные методы. Москва : Недра, 2009. 552 с., 1 л. портр. | 8 |
| 2 | Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений / Андриасов Р. С., Мищенко И. Т., Петров А. И., Васильевский В. Н. 3-е изд., стер. М. : Альянс, 2007. 454 с. | 49 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| 1 | Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 - . | |
| 2 | Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал. Москва : Нефт. хоз-во, 1920 - . | |
| 2.3. Нормативно-технические издания | | |
| 1 | Правила подготовки технических проектов разработки месторождений углеводородного сырья. 2019 г. Утв. Приказом Минприроды России | 1 |
| 2 | Правила разработки месторождений углеводородного сырья. 2016г. Утв Приказом Минприроды России | 1 |
| 3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины | | |
| 1 | Поплыгин В. В., Галкин С. В. Проектирование разработки нефтяных и газовых залежей. Практикум : учебно-методическое пособие. Пермь : ПНИПУ, 2011. 132 с. URL: https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160599 (дата обращения: 28.12.2021). | 30 |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента | | |
| 1 | Путилов И. С. Трехмерное геологическое моделирование при разработке нефтяных и газовых месторождений : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011. 71 с. 4,5 усл. печ. л. | 17 |

6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|--|---|---|
| Дополнительная литература | Флюидодинамические модели залежей? нефти и газа электронная книга [электронный ресурс] Автор(ы): Попов И. П., Запивалов Н. П. Тюмень : ТюмГНГУ, 2013 | https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks69573 | локальная сеть; авторизованный доступ |

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО | Наименование ПО |
|----------------------|---|
| Операционные системы | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching) |

| Вид ПО | Наименование ПО |
|--|--|
| Офисные приложения. | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567 |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017 |

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование | Ссылка на информационный ресурс |
|---|---|
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | http://lib.pstu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система Лань | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http://www.consultant.ru/ |

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

| Вид занятий | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Лекция | Проектор, экран, ноутбук, доска аудиторная | 1 |
| Практическое занятие | Проектор, экран, ноутбук, доска аудиторная | 1 |

8. Фонд оценочных средств дисциплины

| |
|------------------------------|
| Описан в отдельном документе |
|------------------------------|

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (9-го семестра учебного плана) и разбито на разделы. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам, экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы) | Вид контроля | | | |
|--|--------------|----|----------|----------|
| | Текущий | | Рубежный | Итоговый |
| | С | ТО | ПР | Экзамен |
| Усвоенные знания | | | | |
| З.1 Знает основные положения, содержание и состав проектных документов на разработку месторождений нефти и газа; геолого-промысловые характеристики залежей, распределение запасов и методы проведения исследований для составления документов на разработку. | | ТО | ПР | ТВ |
| З.2 Знает перечень руководящих документов в области проектирования разработки месторождений нефти и газа и основное содержание планируемых исследований и работ. | С | | ПР | ТВ |
| З.3 Знает последовательность составления и основы проектирования документов на разработку месторождений нефти и газа. | С | | ПР | ТВ |
| Освоенные умения | | | | |
| У.1 Умеет анализировать параметры пластов и залежей и выполнять расчеты по эксплуатационным объектам при принятии решений по проектированию разработки. | | | ПР | ПЗ |
| У.2 Умеет подготавливать необходимый комплекс исследований и работ для составления в скважинах для получения параметров для проектирования разработки месторождений нефти и газа. | | | ПР | ПЗ |
| У.3 Умеет оценивать проектные решения и проводить проверку проектной документации по нормам и правилам разработки. | | | ПР | ПЗ |
| Приобретенные владения | | | | |
| В.1 Владеет навыками разработки документации по проведению ис- | | | ПР | КЗ |

| | | | | |
|---|--|--|----|----|
| следований и работ при выборе проектных решений и подготовке документации на разработку месторождений нефти и газа. | | | | |
| В.2 Владеет навыками выбора методов проведения исследований и работ на объектах разработки с учетом требований руководящих документов по охране труда и недр. | | | ПР | КЗ |
| В.3 Владеет навыками составления геологической части проектных документов на разработку месторождений нефти и газа; методами оценки эффективности технологических решений. | | | ПР | КЗ |

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ПР – практическая работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения раздела дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме собеседования или опроса студентов для анализа усвоения материала.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты практических работ.

2.2.1. Защита практических работ

Темы выполняемых студентами практических работ приведены в РПД. Выполнение практических работ производится по индивидуальным вариантам. Защита практических работ проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки освоенных умений и владений заявленных компетенций. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые теоретические вопросы (ТВ):

1. Залежь, месторождение. Категории запасов нефти в залежи.
2. Источники и характеристики пластовой энергии. Природные режимы залежей нефти и газа.
3. Стадийность процесса проектирования разработки месторождений нефти и газа.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений (ПЗ):

1. Разработка нефтяных месторождений при естественных режимах.
2. Разработка нефтяных месторождений с применением заводнения.
3. Состав и содержание проектных документов на разработку месторождений нефти и газа.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений (КЗ):

1. Общая характеристика ПДГТМ. Создание геологических моделей.
2. Создание фильтрационных моделей.
3. Методы регулирования разработки нефтяных месторождений

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.